

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-266007  
 (43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.CI. H02K 7/08  
 F16C 17/02  
 H02K 5/167

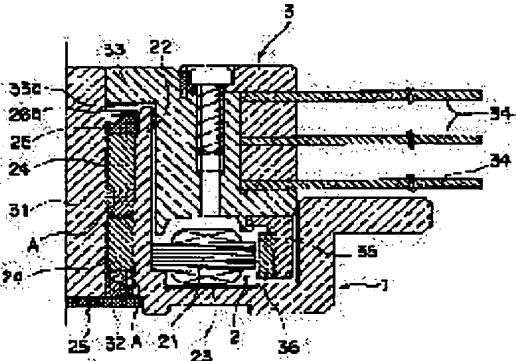
(21)Application number : 07-091552 (71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD  
 (22)Date of filing : 25.03.1995 (72)Inventor : HAYAKAWA MASAMICHI

## (54) MOTOR WITH DYNAMIC PRESSURE BEARING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a dynamic pressure bearing device excellent in lubricating ability, sealing ability, and life reliability by causing the base oil solvent of lubricating fluid to contain a poly- $\alpha$ -olefin hydride(PAO) and polyol ester.

**CONSTITUTION:** The inner circumferential surfaces of the radial sliding bearings 24, 24 of a stator set 2 face the peripheral surface of a rotational shaft 31 slidably through the medium of a specified bearing lubricant A, and have radial-direction pressure sliding surfaces. Besides, the tip parts of the rotational shaft 31 face thrust receiving plates 25 for covering the lower end side bearing holders 22 slidably through the medium of the bearing lubricating fluid A and have thrust-direction pressure sliding surfaces. Besides, the bearing lubricating fluid A is also used as magnetic fluid for sealing, and a lubricating fluid formation having a base oil solvent containing poly- $\alpha$ -olefin hydride and polyol ester is used. As the result, it becomes possible to improve physical properties such as viscosity, evaporation, high-temperature gelling, etc., and to enhance the lubricating ability, sealing ability, and life reliability.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-266007

(43)公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 02 K 7/08			H 02 K 7/08	A
F 16 C 17/02			F 16 C 17/02	A
H 02 K 5/167			H 02 K 5/167	B

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平7-91552

(22)出願日 平成7年(1995)3月25日

(71)出願人 000002233

株式会社三協精機製作所  
長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72)発明者 早川 正通

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社  
三協精機製作所内

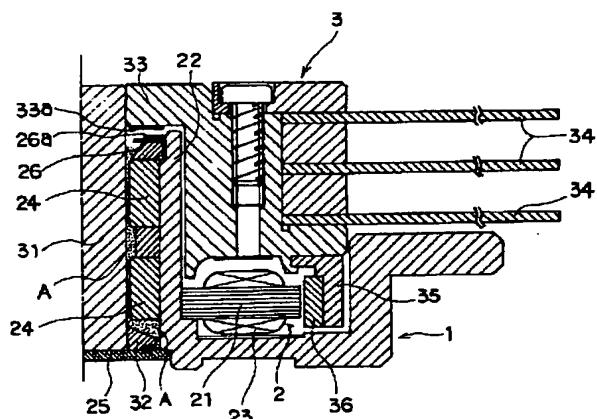
(74)代理人 弁理士 後藤 隆英

(54)【発明の名称】 動圧軸受装置を用いたモータ

(57)【要約】

【目的】 モータにおける動圧発生用の潤滑流体と磁気シール用の流体とを一つの流体で兼用可能とするように流体の特性を向上させて、潤滑性・シール性・寿命信頼性に優れた動圧軸受装置を備えたモータを提供する。

【構成】 モータの動圧軸受を構成する磁性流体組成物の基油溶媒として、ポリ- $\alpha$ -オレフィン (PAO) にポリオールエステルを混合してなる基油溶媒を用いることによって、粘度・蒸発・高温ゲル化等の物理特性を向上させ、簡易な構造で良好な特性を得ることができるよう構成したもの。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周対向するように配置した軸体及び軸受体の動圧面間に、磁性粒子を基油溶媒中に分散させてなる潤滑流体を介在し、当該潤滑流体に発生する動圧により上記軸体と軸受体軸とを相対的に回転自在に支承する動圧軸受装置を備えたものであって、  
上記動圧軸受装置により、駆動コイル及び駆動マグネットのいずれか一方を備えたステータに対して、いずれか他方を備えたロータを回転自在に支承する動圧軸受装置を用いたモータにおいて、  
前記動圧軸受装置に用いられた潤滑流体の基油溶媒には、ポリ-α-オレフィン水素化物(PAO)とポリオールエスチルが含有されていることを特徴とする動圧軸受装置を用いたモータ。

【請求項2】 請求項1におけるポリオールエスチルの配合割合が、70%未満であることを特徴とする記載の動圧軸受装置を用いたモータ。

【請求項3】 基油溶媒に、ゲル化防止剤が添加されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の動圧軸受装置を用いたモータ。

【請求項4】 請求項3記載のゲル化防止剤が、酸化防止剤であることを特徴とする動圧軸受装置を用いたモータ。

【請求項5】 基油溶媒に、粘度指数向上剤が所定量添加されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の動圧軸受装置を用いたモータ。

【請求項6】 基油溶媒に、金属不活性剤が所定量添加されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の動圧軸受装置を用いたモータ。

【請求項7】 請求項1記載の動圧軸受装置が、潤滑流体に動圧を発生させる動圧軸受部と、この動圧軸受部からの潤滑流体の外部流出を防止するシール部と、を有しているとともに、  
上記動圧軸受部とシール部とが互いに連通するように設けられ、且つ、この互いに連通する動圧軸受部からシール部にかけて同一の潤滑流体が連続的に充填されていることを特徴とする動圧軸受装置を用いたモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、軸受流体の動圧により回転部材と固定部材とを相対的に回転移動可能に支承する動圧軸受装置及びそれを用いたモータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、種々の装置、特にポリゴンミラー、磁気ディスク、光ディスク等の各種回転板を高速回転駆動させるモータ等の装置に関し、磁性潤滑流体を用いた動圧軸受の提案がなされている。すなわち磁性流体は、強磁性体微粒子を液体分散溶媒中に安定的に分散させたコロイド溶液であり、その液体自体が見掛け上強い磁性を示すという特性から、通常は玉軸受と組み合わせ

てシーリングとして用いられることが多いが、その玉軸受よりも高速回転安定性及び静粛性等において優るものとして磁性潤滑流体を用いた動圧軸受が有望視されている。磁性流体を用いた動圧軸受の提案は、この様な背景のもとになされており、例えば特開昭60-8223号公報においては、動圧発生用の潤滑流体と磁気シール用の磁性流体とを一つの流体で兼用するようにした装置が開示されている。

【0003】 しかしながらそのような装置においては、  
10 磁性流体組成物に、シールとしての低蒸発特性と、軸受ロスを低減するための低粘度性とを併せ持つことが要求されるため、それに適合し得る磁性流体組成物の特性を実際には得ることができないのが現状である。すなわち軸受部では、シール部より遙かに大きなせん断力を受けると共に高温に曝され、また起動・停止時には金属同士の接触・摩耗を生じて活性金属面に触れることがある。  
20 磁性流体組成物は、「高速回転でも高気密性が得られる(～10-6 Torr)」といいう最大の利点から使用されているものの、潤滑流体としての機能(低摩耗特性)と寿命特性(低蒸発性、耐高温性)とを同時に十分と有したもののは未だ開発されていない(PETROTECH 第13巻第12号(1989)より)。このようにシール性だけでなく潤滑性および寿命特性をもカバーした動圧軸受装置用潤滑流体組成物が要望されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 より具体的には、動圧発生用の潤滑流体と磁気シール用の流体とを一つの流体で兼用するために潤滑流体組成物が備えるべき特性として、

- 30 1) 100CP以下(27°C)の低粘度を有すること、
- 2) 50ガウス以上の飽和磁化を有すること、
- 3) シール特性を維持し得る低蒸発性を有すること、
- 4) 高温ゲル化や酸化等がなく、またそれを抑制できる安定性を有すること、
- 5) 接触・摩耗で生じた金属の活性を抑制すること、等があるが、このような良好な特性を満足させる磁性流体は未だ得られていない。なかでも上記4)のように、磁性潤滑流体の寿命特性として流動性を喪失する所謂ゲル化の現象は高温使用時において特に発生し易く、解決すべき重要な課題となっている。

【0005】 そこで本発明は、上記各特性を満足し、潤滑性・シール性・寿命信頼性に優れた動圧軸受装置を備えたモータを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため請求項1にかかる動圧軸受装置を有するモータは、周対向するように配置した軸体及び軸受体の動圧面間に、磁性粒子を基油溶媒中に分散させてなる潤滑流体を介在し、当該潤滑流体に発生する動圧により上記軸体と軸受体軸とを相対的に回転自在に支承する動圧軸受装置を備

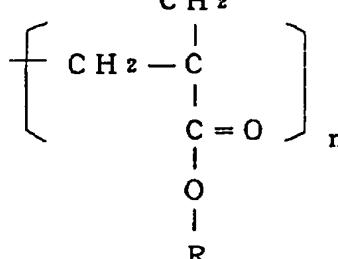
えたものであって、上記動圧軸受装置により、駆動コイル及び駆動マグネットのいずれか一方を備えたステータに対して、いずれか他方を備えたロータを回転自在に支承する動圧軸受装置を用いたモータにおいて、前記動圧軸受装置に用いられた潤滑流体の基油溶媒には、ポリーア-オレフィン水素化物 (PAO) とポリオールエステルが含有された構成を有している。

【0007】上記発明中におけるポリーア-オレフィン水素化物としては、例えば、1-デセン、イソブチレン等をルイス酸等で重合させて得られた重合物を水素化することにより得られる。これらには数平均分子量が200~1600程度のものがあるが、蒸発特性等から数平均分子量400程度のものが好ましい。なお、水素化は完全に行われなくとも良いが、水素化の程度が低いと劣化しやすい。

【0008】またポリオールエステルとしては、例えばネオペンチルグリコール (NPG)、トリメチロールプロパン (TMP)、ペントエリスリトール (PE) 等の多価アルコールと、炭素数5~18の長鎖または分岐脂肪酸とをエステル化した構造を有するものであり、例えば $\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{C}- (\text{CH}_2\text{OOCR})_3$ のR (Rはアルキル基) をC5~C20の範囲内で変化させた各種トリメチロールプロパン混合エステルが用いられる。より具体的には、バレリン酸、ヘプタン酸の混合トリメチロールプロパンエステル (新日鐵化学(株)社製;商品名HATCOL2915, 2925, 2937等) やトリメチロールプロパンのデカン酸やヘプタン酸との混合エステル油 (新日鐵化学(株)社製; HATCOL2938等) である。

【0009】また請求項3の発明は、上記請求項1もしくは請求項2の発明にかかる基油溶媒にゲル化防止剤が添加された構成になされている。

【0010】このゲル化防止剤としては、例えば請求項4のように酸化防止剤が用いられ、酸化防止剤の場合には、遊離基連鎖反応停止剤として働くフェノール系、ア



【0015】このものの平均分子量は、20,000~1,500,000であるが、粘度指数向上効果とせん断安定性との関係からは、平均分子量20,000~50,000の範囲内のもの、例えば三洋化成社製; アクリューブ702, 707等が好適である。またこれらの高分子は、製造・配合等のハンドリングが難しいため、一

ミン系あるいは過酸化物分解剤として働く硫黄系酸化防止剤からなる群から選ばれる1種または2種以上の酸化防止剤を混合して用いることができるが、好適な酸化防止剤としてはアミン系とフェノール系を併用することが好ましい。その配合量は基油溶媒への溶解性等を考慮して基油溶媒100重量部に対して、アミン系酸化防止剤1~10重量部、フェノール系酸化防止剤1~10重量部が好ましい。単独使用の場合は、アミン系酸化防止剤1~10重量部が好適である。フェノール系酸化防止剤は、併用時のみ有効である。

【0011】前記フェノール系酸化防止剤としては、2,6-ジ-*t*-ブチル・フェノール (商品名; エチル701、イルガノックスL108等)、4,4'-メチレンビス (2,6-ジ-*t*-ブチル・フェノール) (商品名; エチル702、イルガノックスL109等)、2,6-ジ-*t*-ブチル-4-エチルフェノール (商品名; エチル724等)、2,6-ジ-*t*-4-*n*-ブチル・フェノール (商品名; エチル744等) が採用される。なお、蒸発特性及び基材との相溶性の点からは、4,4'-メチレンビス (2,6-ジ-*t*-ブチル・フェノール) が好適である。

【0012】前記アミン系酸化防止剤としては、アルキルジフェニルアミン (商品名; イルガノックスL01, L57, L06等) や、フェニル-*α*-ナフチルアミン (商品名; イルガノックスL05等) が採用される。なお蒸発特性および基材との相溶性の点からは、アルキルジフェニルアミンが好適である。

【0013】さらにまた請求項5の発明は、上記請求項1又は請求項2の発明にかかる基油溶媒に、粘度温度指数向上剤が添加された構成になっている。

【0014】この粘度温度指数向上剤としては、まず以下のようない組成を有するポリメタクリレート系のものがある。

### 【化1】

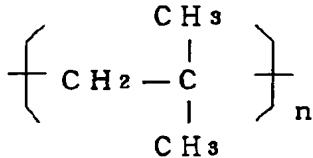
$$R : C_1 \sim C_{18}$$

一般的には、低粘度鉱物油により希釈が行われるが、低粘度鉱物油では蒸発性、分散安定性等に難点があるため、希釈剤としてポリーア-オレフィン水素化物を利用する方が好ましい。

【0016】さらに上記粘度温度指数向上剤としては、以下のような組成を有するポリブテン系 (ポリイソブチ

レン系) のものがあり、例えば、日本石油化学社製; テトラット等が採用される。

【化2】



このものの平均分子量は5,000~300,000であるが、上記と同様の理由から希釈剤にポリ- $\alpha$ -オレフィン水素化物を用いたものが好適である。

【0017】一方請求項6の発明は、上記請求項1又は請求項2の発明にかかる基油溶媒に金属不活性剤が添加された構成になされている。

【0018】この金属不活性剤はベンゾトリアゾールおよびその誘導体が代表的なものであるが、その他にイミダゾリン、ピリミジン誘導体がある。これらは、少なくともN-C-N結合を有する化合物中に効果のあるものが多く、金属表面に不活性被膜を作る作用と酸化防止作用を有する。

【0019】またこれ以外では、N-C-S結合を有する化合物もあるが、基材への溶解性及び揮発性等から、例えばチバガイギー社製; レオメット38、39、SBT等のベンゾトリアゾール誘導体が使用される。

【0020】さらに請求項7の発明は、請求項1記載の動圧軸受装置が、潤滑流体に動圧を発生させる動圧軸受部と、この動圧軸受部からの潤滑流体の外部流出を防止するシール部とを有しているとともに、上記動圧軸受部とシール部とが互いに連通するように設けられ、かつこの互いに連通する動圧軸受部からシール部にかけて、同一の潤滑流体が連続的に充填された構成になされている。

【0021】本発明における潤滑流体全体の配合割合は、ポリ- $\alpha$ -オレフィン水素化物30~90重量部、ポリオールエステル油5~70重量部、酸化防止剤10~20重量部、金属不活性剤10~20重量部、磁性微粒子25~35重量部の範囲とすることがよく、粘度を100cp以下、飽和磁化を150ガウス以上とすることがよい。磁性微粒子が25重量部以下では150ガウスに足らず、35重量部以上では貪粘に影響を与える。

【0022】

【作用】このような請求項1及び請求項2の発明にかかる手段によれば、粘度・蒸発・高温ゲル化等の物理特性を満足する基油が得られ、加えて請求項3ないし請求項6の発明のように、ゲル化防止剤(酸化防止剤)、粘度温度指数向上剤、金属不活性剤を添加することによって、特に高温ゲル化特性および粘度特性が一層向上される。

【0023】さらに請求項7記載の発明のように、動圧

発生用の潤滑流体と磁気シール用の磁性流体とを一つの流体で兼用するようにした動圧軸受装置を有するモータに対しては、上述した作用が良好に發揮されるようになっている。

【0024】

【実施例】以下、本発明をHDDスピンドルモータに適用した実施例を、図面に基づいて詳細に説明する。

【0025】まず図1に示められたHDDスピンドルモータは、フレーム1側に組み付けられた固定部材としてのステータ組2と、このステータ組2に対して、図示上側から積層状に組み付けられた回転部材としてのロータ組3とから構成されている。このうちステータ組2を構成しているステータコア21は、上記フレーム1の略中心位置に立設された略円筒状の軸受ホルダー22の外周部に嵌着されており、当該ステータコア21の突極部に巻線23が巻回されている。

【0026】上記軸受ホルダー22の内周部には、一体形成された一对のラジアル滑り軸受24、24が、軸方向に所定間隔離して設けられており、それら一对のラジアル滑り軸受24、24によって、回転軸31が回転自在に支承されている。すなわち上記両ラジアル滑り軸受24、24の内周面は、回転軸31の外周面に対して、所定の軸受潤滑流体Aを介して摺動可能に滑り対面されており、上記各ラジアル滑り軸受24の内周面と回転軸31の外周面とによってラジアル方向の動圧滑り面が構成されている。上記軸受潤滑流体Aは、本発明にかかる磁性流体組成物から構成されるものであって、その構造については後述する。

【0027】さらに上記回転軸31の先端部(図示下側部)は、前記軸受ホルダー22の図示下端側の開口部を覆うスラスト受板25に対して、上記と同様な軸受潤滑流体Aを介して摺動可能に滑り対面されており、これら回転軸31の先端面とスラスト受板25の受面とによって、スラスト方向の動圧滑り面が構成されている。以下、上記ラジアル方向の軸受部とスラスト方向の軸受部との双方を合わせて、動圧軸受部と呼ぶこととする。

【0028】一方上記回転軸31の先端部分(図示下側部分)には、鍔状の磁石体からなる抜止板32が固着されており、この抜止板32によってロータ組3の全体がステータ組2側から脱落しないようになっている。

【0029】また本実施例における軸受潤滑流体Aは、当該軸受潤滑流体Aをシールするための磁性流体を兼用している。すなわち前記軸受ホルダー22の上端開口部には、上述した動圧軸受部と連通するようにしてシール部が設けられており、その動圧軸受部からシール部にかけて、つまり軸受ホルダー22の底部から上端開口近傍にかけて同一の軸受潤滑流体Aが連続的に充填されている。そして上記シール部には、当該シール部の内周壁に沿って、半径方向に着磁されたシール磁石26が環状に装着されており、そのシール磁石26による磁気的吸引

力によって軸受潤滑流体Aの保持が行われ、当該軸受潤滑流体Aの外部流出が防止されるように構成されている。

【0030】さらに上記回転軸31の基端部分(図示上端部分)には、前記ロータ組3を構成するハブ33が一体に回転するよう固定されている。このハブ33は、複数体の磁気ディスク34を外周部に装着する略円筒体から形成されており、図示下端縁に、バックヨーク35を介して駆動マグネット36が環状に装着されている。上記駆動マグネット36は、前記ステータコア21の外周端面に対して環状に対向するように近接配置されている。

【0031】このとき上記ハブ33の中心部分は、前記シール体26と軸方向に対面するように配置されており、これらの対面壁面に装着された一対の磁石体33a及び26aどうしの吸引力によって、回転軸31及びハブ33を含むロータ組3が、スラスト受板25に向かってスラスト方向に所定の押圧力を受けるように構成されている。

【0032】次に、本発明にかかる動圧軸受装置に用いられている軸受潤滑流体Aを構成する磁性流体組成物の実施例について説明する。

【0033】本発明の各実施例においては、磁性微粒子として共沈法により得られたMn-Znフェライトを用いた。塩化マンガン200g、塩化亜鉛220g及び三塩化鉄520gを水10lに溶解し、この水溶性の液温を95°Cに保ち、攪拌しつつ6N水酸化ナトリウムを滴下して、水溶液のPHを11として、Mn-Znフェライトのコロイドを生成させた後、液温を80°Cとして、さらに攪拌を続けながら、オレイン酸ナトリウムの10

%溶液2lを加えた。この溶液を室温に冷却した後、3Nの塩酸水溶液を加えてPHを6とした。凝集したコロイド粒子を十分水洗し、さらに脱水乾燥させてオレイン酸で被覆されたMn-Znフェライト微粒子を得た。

【0034】ついで上記のオレイン酸で被覆されたMn-Znフェライトから14.8gを探り、下記の基油溶媒15gを加えて十分攪拌し、分散させた後に遠心分離によって未分散物を除去した。さらに比重1.16となるよう基油を加えて流体を得た。こうして得られた流体のフェライト濃度は35wt%であり、飽和磁化は250ガウスであった。

【0035】さらに上記磁性微粒子としてのMn-Znフェライトを分散させる基油溶媒として、ポリ-α-オレフィン水素化物[C30~C40](新日鐵化学(株)社製;シンフルード401)、バレリン酸、ヘプタン酸の混合トリメチロールプロパンエステル(新日鐵化学(株)社製;HATCOL2937)、アジピン酸ジイソデシル油(新日鐵化学(株)社製;HATCOL2910)、トリメリット酸トリオクチルエステル油(新日鐵化学(株)社製;HATCOL2920)の混合物に、酸化防止剤(アルキルジフェニルアミン/商品名;イルガノックスL57)、粘度指数向上剤(OSWALD BOLL社製;OLICAT-M)、及び金属不活性剤(チバガイギー社製;レオメット39)を添加したもの用いた。そしてこの基油溶媒における各要素の割合を、下表1のように種々変えることにより、実施例1~5および比較例1~4の潤滑流体組成物をそれぞれ作製した。

【0036】

【表1】

(wt%)

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例3	実施例4	実施例5
ポリオレフィン PAO401	Bal								
ポリオールエステル H2937	10	30	80	-	-	-	30	30	30
ジエステル H2910	-	-	-	-	30	-	-	-	-
トリエステル H2920	-	-	-	-	-	30	-	-	-
酸化防止剤 L57	5	5	5	5	5	5	5	5	-
粘度温度指数向上剤	5	5	5	5	5	5	5	-	-
金属不活性剤	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-	-

なお表1中「Bal」は、数値表示したもの以外の残り全てがそのものであることを表している。

【0037】得られた各潤滑流体組成物はシャーレに入れ、析出、凝集、分離等の外観確認によって磁性微粒子の分散安定性を評価するとともに、温度80°C・520時間における重量減により蒸発量を比較し、さらに温度

140°C放置におけるゲル化時間を比較した。粘度については、25°Cにおける粘度および粘度温度指数を比較した。その評価結果を表2に示す。

【0038】

【表2】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	実施例3	実施例4	実施例5
分散性	○	○	×	○	○	○	○	○	○
粘度 at25°C	66	72	—	60	58	212	72	67	65
粘度	0.12	0.08	—	0.14	1.67	0.06	0.08	0.08	0.07
粘度温度指数	179	171	—	184	158	173	179	148	154
高温ゲル化	240	300	—	100	140	300	290	290	210

表2において、本発明の実施例1および2の各試料では、分散安定性、粘度、蒸発量、粘度温度指数および、高温ゲル化時間の特性が、いずれも好ましい値を示し、特にポリオールエステルを70wt%の範囲以内で增量した実施例2にかかる試料は、高温ゲル化時間が非常に大きくなつておつり、従つて高温安定性に優れることが判明した。

【0039】これに対して、ポリオールエステルを70wt%を越えて混合した比較例1では、磁性微粒子の分散が不可能となつた。またポリオールエステルを混合しなかつた比較例2では、分散可能となつたものの、高温において短時間でゲル化してしまつた。

【0040】さらにポリオールエステル以外の他のエステルを使用した比較例3および4では粘度特性および蒸発特性が不良となつた。

【0041】上記実施例2の試料から金属不活性剤を除去した実施例3にかかる試料においても、各特性は良好な値を示したが、高温ゲル化時間が僅かながら低下していることからして、金属不活性剤の添加によって高温ゲル化時間を伸ばすことが可能になることが判明した。

【0042】また上記実施例3の試料から粘度温度指数向上剤を除去した実施例4にかかる試料においても、各特性は良好な値を示したが、当然のことながら粘度特性が僅かながら低下していることからして、粘度温度指数向上剤の添加によって粘度特性を向上させることができることが判明した。

【0043】さらに上記実施例4の試料から酸化防止剤を除去した実施例5にかかる試料においても、特性は比較的良好な値を示したが、高温ゲル化時間がかなり低下していることからして、酸化防止剤の添加によって高温ゲル化時間を大幅に伸ばすことが可能になることが判明した。

【0044】以上本発明によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であるといふのはいうまでもない。例えば磁性微粒子として、Mn-Znフェライトの他に、Ni-Znフェライトやマグネタイトを同様に用いることができる。

また界面活性剤も、他のあらゆる高級脂肪酸を採用する

ことができる。さらにゲル化防止剤としては、酸化防止剤以外の例えれば、アミン系又はフェノール系又は硫黄系などのものを同様に採用することができる。

#### 【0045】

【発明の効果】以上述べたように請求項1の発明及び請求項2の発明にかかる動圧軸受装置を用いたモータは、ポリ- $\alpha$ -オレフィン水素化物とポリオールエステルを含有してなる基油溶媒を有する潤滑流体組成物を用いることによって、粘度・蒸発・高温ゲル化等の物理特性を向上させたものであるから、簡易な構造で良好な特性を得ることができ、特に動圧発生用の潤滑流体と磁気シール用の流体とを一つの流体で兼用するようにした動圧軸受装置を用いたモータの実現性および信頼性を向上させることができる。

【0046】さらに請求項3ないし請求項6の発明のように、ゲル化防止剤、粘度温度指数向上剤、金属不活性剤を添加することによって、特に粘度および高温ゲル化等の特性を一層向上させることができ、動圧軸受装置を用いたモータの実現性及び信頼性をさらに向上させることができる。

【0047】また請求項7の発明のように、動圧発生用の潤滑流体と磁気シール用の磁性流体とを一つの流体で兼用するようにした動圧軸受装置を有するモータに対しては、上述した作用が良好に発揮されることとなり、当該構成の動圧軸受装置を有するモータの実現性及び信頼性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における動圧軸受装置を有するHDDモータを表した半横断面説明図である。

#### 【符号の説明】

- A 軸受潤滑流体（磁性流体組成物）
- 1 ステータ組（固定部材）
- 2 ロータ組（回転部材）
- 2.1 軸受ホルダー
- 2.2 シール磁石
- 2.3 駆動コイル
- 3 回転軸
- 3.6 駆動マグネット

【図1】

